

PAT-NO: JP363268458A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63268458 A

TITLE: CORELESS MOTOR
PUBN-DATE: November 7, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NISHIMURA, FUTOSHI

KAGAMI, YOSHIRO

HIRATA, KATSUHIRO

NAKAMURA, YOSHIMITSU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

N/A

APPL-NO: JP62102305

APPL-DATE: April 24, 1987

INT-CL (IPC): H02K023/58

US-CL-CURRENT: 310/92

ABSTRACT:

PURPOSE: To increase revolving torque by disposing a granular magnetic substance onto a surface of a permanent magnet opposite to a coreless-coil.

CONSTITUTION: A cuppy type coreless motor 1 has a cylindrical permanent magnet 2 for a stator and internal and external yokes 4∼5 while a cylindrical coreless coil 3 for an armature as a rotor is arranged concentrically in an air gap G. A magnetic fluid (a granular magnetic substance) 20 is disposed onto the surface of the permanent magnet 2 facing the coreless coil 3 at that time. Suspension in which ferromagnetic solid particulates such as ferrite are dispersed into a liquid as a base is used as the magnetic fluid. Consequently, the air gap G is shortened only by a thickness section where the magnetic fluid 20 adheres, and the reluctance of a magnetic path is lowered substantially, thus increasing magnetic flux density. Accordingly, revolving torque is augmented, thus elevating an output.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-268458

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月7日

H 02 K 23/58

Z-6650-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 コアレスモータ

⑯ 特 願 昭62-102305

⑰ 出 願 昭62(1987)4月24日

| | | | |
|---------|-----------|------------------|-----------|
| ⑱ 発 明 者 | 西 村 太 | 大阪府門真市大字門真1048番地 | 松下電工株式会社内 |
| ⑲ 発 明 者 | 各 務 嘉 郎 | 大阪府門真市大字門真1048番地 | 松下電工株式会社内 |
| ⑲ 発 明 者 | 平 田 勝 弘 | 大阪府門真市大字門真1048番地 | 松下電工株式会社内 |
| ⑲ 発 明 者 | 中 村 良 光 | 大阪府門真市大字門真1048番地 | 松下電工株式会社内 |
| ⑳ 出 願 人 | 松下電工株式会社 | 大阪府門真市大字門真1048番地 | |
| ㉑ 代 理 人 | 弁理士 松本 武彦 | | |

明 細 書

1. 発明の名称

コアレスモータ

2. 特許請求の範囲

(1) 永久磁石の磁力を界磁とする固定子を備えるとともに、前記永久磁石に微小間隙を隔てて対面する状態で前記界磁内に配設されたコアレスコイルを有する電機子を備え、前記コアレスコイルの電流と前記界磁の電磁作用により前記電機子が回転するようになっているコアレスモータにおいて、前記永久磁石表面におけるコアレスコイルに対面する個所に粒状磁性体が配されていることを特徴とするコアレスモータ。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

この発明はコアレスモータに関する。

(背景技術)

コアレスモータは、永久磁石の磁力を界磁とする固定子を備えるとともに、永久磁石に微小間隙を隔てて対面する状態で界磁内に配設されたコア

レスコイルを有する電機子を備えていて、コアレスコイルに流れる電流と界磁の電磁作用により電機子が回転するようになっている。コアレスモータは、コアレス(無鉄心)コイルを用いており、コアが無い分だけ電機子重量が軽く慣性が小さいので、精密な位置制御に通じている。

第5図は、円筒状に形成されたコアレスコイルを有する、いわゆるカップ型の電機子を備えたコアレスモータの横断面における構成を模式的にあらわす。モータ90は、固定子用の円筒状の永久磁石92、内側ヨーク93および外側ヨーク94を備えるとともに、回転子たる電機子用の円筒状コアレスコイル91を備えている。コアレスコイル91は、永久磁石92に微小間隙を隔てて対面した状態で永久磁石92と外側ヨーク94の間の空隙に配設されている。一方、永久磁石92の磁力による界磁がこの空隙内に形成されている。そのため、コアレスコイル91に電機子電流が流れると、この電流と界磁の電磁作用によりコアレスコイル91に円周方向に移動させる力が働くので

ある。

しかしながら、コアレスコイル91は、支持体となる鉄心(コア)がない。可撓性のある線材を成形して所定の寸法に精度良く仕上げることは困難であり、コアレスコイル91は寸法のバラツキが大きい。寸法のバラツキが大きいコイル91を空腔内に回転可能に収めるために、空腔を大きくとってある。空腔寸法、すなわちエアギャップGが大きいと、当然、エアギャップGにおける界磁の磁束密度が低い。磁束密度が低いと、磁束密度と電機子電流の積に比例する回転トルクが小さい。高いトルクを得るために、電機子電流を増加させると、消費電力や発熱量が増えるという問題がある。

〔発明の目的〕

この発明は、上記の事情に鑑み、電機子電流の増加を伴うことなく、回転トルクを増大させることができ、しかも、製造が容易なコアレスモータを提供することを目的とする。

〔発明の開示〕

同心状に配設された固定子用の永久磁石2、内側ヨーク4および外側ヨーク5を備えとともに、回転子たる電機子用の円筒状コアレスコイル(カップコイル)3が、永久磁石2と外側ヨーク5の間のエアギャップGに同心状に配設されている。永久磁石2による界磁はエアギャップG内に形成されている。電機子は、コアレスコイル3の他に回転軸6および整流子7を備えている。電機子は軸受け10、11、12を介して固定子に対して回転可能に支持されている。

永久磁石2の磁極(N極、S極)は、第1図に示すようになっている。この永久磁石2は、通常、長手方向に2分された構成となっているが、一体のものであってもよい。永久磁石2の磁束の流れは、N極-エアギャップG-外側ヨーク5-エアギャップG-S極-内側ヨーク4-N極という経路をとる。

コアレスコイル3は、第4(a)にみるように、並列に配した等長のコイル素線30…30により形成され互いに逆方向に流れている内円筒310

前記目的を達成するため、この発明は、永久磁石の磁力を界磁とする固定子を備えとともに、前記永久磁石に微小間隙を隔てて対面する状態で前記界磁内に配設されたコアレスコイルを有する電機子を備え、前記コアレスコイルの電流と前記界磁の電磁作用により前記電機子が回転するようになっているコアレスモータにおいて、前記永久磁石表面におけるコアレスコイルに対面する個所に粒状磁性体が配されていることを特徴とするコアレスモータを要旨とする。

以下、この発明にかかるコアレス(無鉄心)モータを、その一実施例をあらわす図面を参照しながら詳しく説明する。

第1図は、この発明にかかるコアレスモータの一実施例であるカップ型コアレスモータの横断面構造を模式的にあらわす。第2図は、このコアレスモータの縦断面構造をあらわす。第3図は、上記コアレスモータにおける主な構成部品の配置状態を模式的にあらわす。

カップ型コアレスモータ1は、円筒形状を有し

と外円筒311が組み合わされ、内外両円筒310、311のコイル素線30、30における導体端面同士が、第4図(a)にみるように、補助導体312で電気的に接続されていて、スパイラル状閉ループを構成している。コアレスコイル3への電流(電機子電流)の供給は、電源(図示省略)一端子13-ブラジ14-整流子7-コアレスコイル3という経路でなされる。

コアレスモータ1では、電機子のコアレスコイル3にフレミングの左手の法則に従って、回転トルクが生ずる。回転トルクの強さは、(エアギャップGにおける磁束密度)×[電機子電流]に比例する。

このコアレスモータ1は、従来のモータとは異なり、コアレスコイル3に面する永久磁石2表面に磁性流体(粒状磁性体)20が配されている。磁性流体は、フェライト等の強磁性の固体微粒子をベースとなる液体中に界面活性剤を用いてコロイド粒子として安定に分散させた懸濁液である。粒子径は、例えば、100Å程度である。磁性流

体20は、第1図にみるように、磁力の強いN極、あるいは、S極まわりを中心に付着している。磁性流体20は強磁性体であるから付着している厚み分だけエアギャップ（磁気的ギャップ）Gが短くなる。したがって、実質上、エアギャップGの長さで決まる磁路の磁気抵抗が低くなり、エアギャップG内の磁束密度が高くなるのである。そのため、回転トルク、すなわち（エアギャップGにおける磁束密度）×（電機子電流）の値が大きくなり、出力が上がる。

コアレスモータ1では、このように回転トルク値が大きくなるにもかかわらず、永久磁石2の強さや電機子電流の量、さらにはモータの機械的構成は同じであり、事実上、構成は従来と変わっていない。しかも、永久磁石2表面に磁性流体20を塗布するだけであるから製造が極めて簡単である。磁性流体20の必要量も極く僅かでありコストにも殆ど影響しない。

磁性流体20がコアレスコイル3に達するようにエアギャップGに配された場合は、磁性流体2

0の粘性による抵抗力が回転トルクを弱める向きに働く。しかしながら、磁性流体20による磁束密度上昇に伴う回転トルクの増加分が、上記粘性による回転トルクの減少分を上回っており、結果的に、コアレスモータ1の回転トルクが大きくなる。

次に、コアレスモータ1の他の部分の説明を行う。

コアレスモータ1の回転軸6の一端部6aには円板15が取り付けられている。この円板15には所定間隔をもって同一円周上に連続して並ぶスリット（図示省略）が多数形成されている。発光素子16の光路が円板15のスリット位置に交わるように設けられており、円板15の回転に伴い素子16の光が断続される。そして、円板15を隔てて発光素子15とは逆の側に設けられた受光素子（図示省略）が、断続する光を受光して矩形パルスとして出力する。このパルスをカウントすれば、電機子の回転量が検出できる。つまり、このコアレスモータ1は、直流サーボモータとして

用いることができるようになっているのである。

この発明は上記の実施例に限らない。例えば、粒状磁性体が、液中に分散されたものでなく、乾燥した粒状磁性体であってもよい。コアレスコイルがスパイラル巻きのものでなく、直線巻きのものでよい。また、コアレスコイルがカップ型でなく、例えば、フラット型であってもよい。

〔発明の効果〕

以上に述べたように、この発明にかかるコアレスモータは、永久磁石の磁力を界磁とする固定子を備えとともに、前記永久磁石に微小間隙を隔てて対面する状態で前記界磁内に配設されたコアレスコイルを有する電機子を備え、前記コアレスコイルの電流と前記界磁の電磁作用により前記電機子が回転するようになっている構成において、前記永久磁石表面におけるコアレスコイルに対面する個所に粒状磁性体が配されている。そのため、エアギャップにおける磁束密度が高くなり、電機子電流の増加を伴うことなく、回転トルクを増大させることができ、しかも、事実上、従来の構

成を変更する必要がないので、製造も容易である。

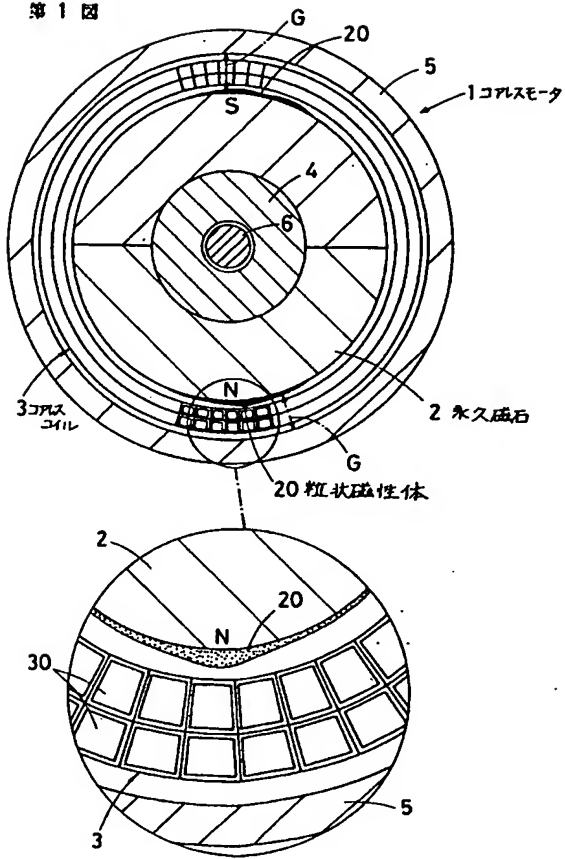
4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明にかかるコアレスモータの一実施例であるカップ型コアレスモータの構造を模式的にあらわす横断面図、第2図は、このコアレスモータの縦断面図、第3図は、上記コアレスモータの基本構成を模式的にあらわす斜視図、第4図(a)、(b)は、コアレスコイルをあらわす図であって、図(a)は、分解してあらわす斜視図、図(b)は、部分拡大平面図である。第5図は、従来のコアレスモータの構成を模式的にあらわす横断面図である。

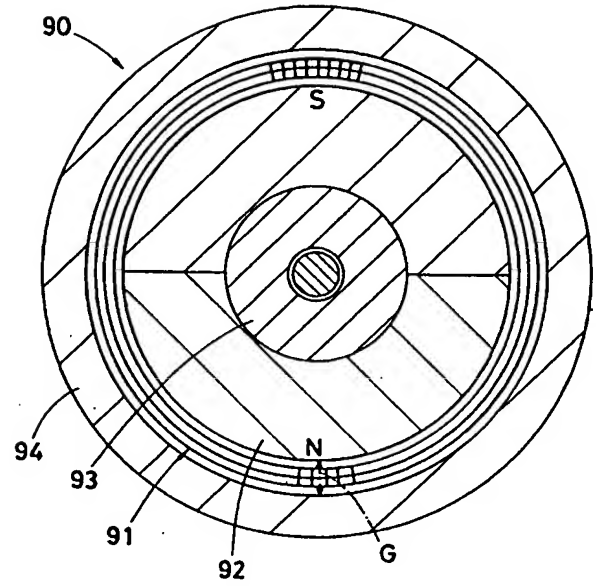
1…コアレスモータ 2…永久磁石 3…
コアレスコイル 4…内側ヨーク 5…外側
ヨーク 6…回転軸 20…磁性流体
G…エアギャップ

代理人 弁理士 松 本 武 彦

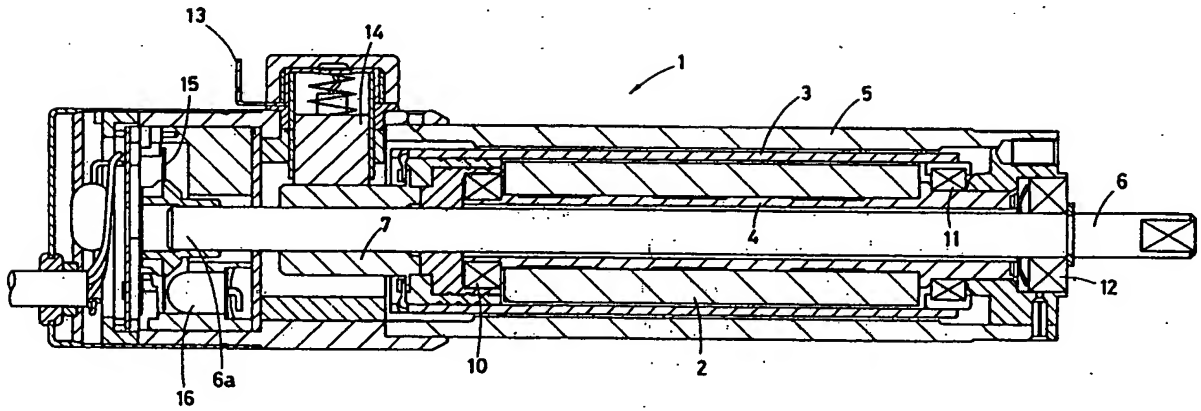
第1図

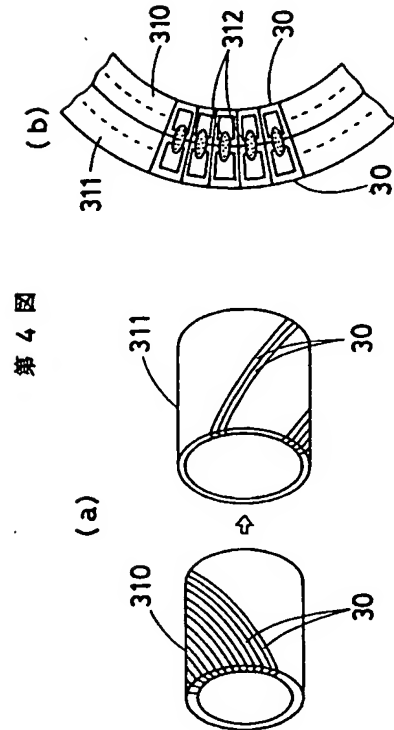
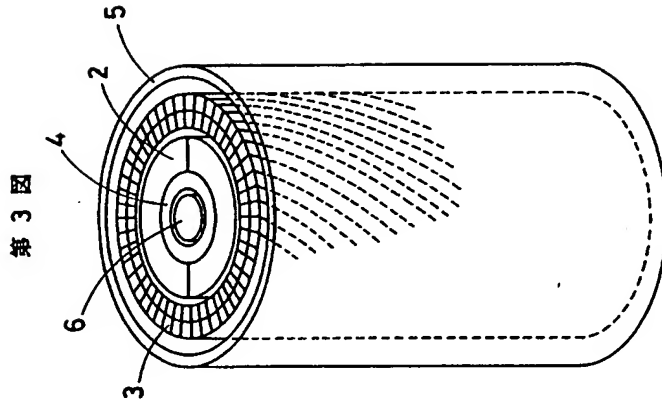


第5図



第2図





手続補正書 (自発)

昭和 62 年 7 月 11 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和 62 年特許願第 102305 号

2. 発明の名称

コアレスモータ

3. 補正をする者

事件との関係

特許出願人

住 所 大阪府門真市大字門真 1048 番地

名 称 (583) 松 下 電 工 株 式 会 社

代 表 者 代表取締役 藤 井 貞 夫

4. 代 理 人

住 所 〒530 大阪市北区天神橋 2 丁目 4 番 17 号

千代田第一ビル 8 階
電 話 (06) 352-6846

氏 名 (7346) 弁理士 松 本 武 彦

5. 補正により増加する発明の数

な し

6. 補正の対象

別紙のとおり

7. 補正の内容

別紙のとおり

6. 補正の対象

明細書

7. 補正の内容

① 明細書第 8 頁第 16 行に「発光素子 15」とあるを、「発光素子 16」と訂正する。